引用格式：陈凯华，冯卓，康瑾，等．我国未来产业科技发展战略选择．中国科学院院刊，2023, 38(10): 1459-1467, doi: 10.16418/j.issn.1000-3045.20230601001.
Chen K H, Feng Z, Kang J, et al. Strategy choices of science and technology development of China's industries of future. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2023, 38(10): 1459-1467, doi: 10.16418/j.issn.1000-3045.20230601001. (in Chinese)

我国未来产业科技发展战略选择

陈凯华[1]　冯 卓[1]　康 瑾[2]　杨 捷[3*]

1 中国科学院大学　公共政策与管理学院　北京　100049
2 中国工业互联网研究院　北京　100102
3 中国科学院科技战略咨询研究院　北京　100190

摘要　未来产业面向经济社会发展的新需求和新场景，显著依赖于颠覆性前沿科技的突破，迫切需要从未来产业科技发展与管理的需求研究我国未来产业科技发展战略选择。研究发现，未来产业科技发展动力体现在科技要素供给、科技场景培育、科技政策保障3个方面，发展方向取决于新兴与重大前沿科学技术的突破和经济社会发展的重大科技需求。文章对未来产业的科技发展宏观布局、前沿科技攻关、科技创新要素供给和科技创新生态建设4个方面的需求展开研究，总结典型国家未来产业科技发展布局，梳理我国未来产业科技发展现状与挑战；从加强未来产业科技发展的宏观布局、强化未来产业科技发展的场景驱动、扩大未来产业科技发展的要素供给、构建未来产业科技发展的创新生态4个方面提出优化我国未来产业科技发展布局。

关键词　未来产业，科技发展，战略选择

DOI　10.16418/j.issn.1000-3045.20230601001

CSTR　32128.14.CASbulletin.20230601001

全球产业竞争格局加速重塑，产业布局愈加前瞻，促使依托前沿科技突破谋划未来产业发展成为打造国家竞争新优势的关键[1]。当前新一轮科技革命和产业变革呈现出多领域、跨学科、群体性突破态势，信息、生物等领域科技密集突破，为未来产业发展奠定了坚实的科技基础。美国、德国、日本、韩国等国家抓紧推动未来产业科技发展，将发展新兴技术作为培育未来产业、抢占未来发展制高点的重要抓手，积极谋划未来产业科技发展路径[2]。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目

*通信作者
资助项目：国家杰出青年科学基金项目（72025403），科学技术部科技创新战略研究专项（ZLY202233），国家社会科学基金重大项目（23ZDA060）
修改稿收到日期：2023年7月30日；预出版日期：2023年8月8日

标纲要》提出"前瞻谋划未来产业"，将类脑智能、量子信息、基因技术、未来网络、深海空天开发、氢能与储能等前沿科技和产业变革领域作为未来产业发展的重点领域，这为未来产业科技发展指明了方向。与传统产业科技相比，未来产业科技发展的不确定性更高，有着更高的科技门槛和壁垒，更加依靠前沿科技的突破，这使得推动未来产业科技发展的路线图更加复杂[3]。加速未来产业发展需要从未来产业科技发展与管理的需求，结合未来产业发展的规律和特征，研判未来产业科技发展战略选择。

未来产业科技发展面向经济社会发展新需求和新场景，显著依赖于颠覆性前沿科技突破和经济社会重大发展的需求，具有前瞻性强、不确定性高等特征[4]。未来产业科技发展的前瞻性强主要表现在未来产业发展依赖于能够满足未来经济社会变革发展和重大变迁的颠覆性前沿科技突破；未来产业科技发展的不确定性高主要表现在推动未来产业发展的前沿科技复杂度高，从前沿科技到未来产业的过程难以预知，期间的技术路线、应用领域时刻处于动态变化中[5]。当前，我国初步具备了实现未来产业科技突破发展的科技基础与应用场景。例如，在量子信息、干细胞、脑科学、类脑芯片等前沿科技方向已经取得一批具有国际影响力的重大原创成果，这为加速推进未来产业科技发展奠定了科技基础；同时，我国相对完备的工业体系、超大规模市场优势，以及制造业高端化、智能化、绿色化发展需求，为未来产业科技发展提供了丰富应用场景。但是，我国未来产业科技发展也面临科技宏观布局系统性不强、面向未来应用场景的科技短板突出、科技要素供给水平和能力不足、科技发展生态不健全等挑战。这些问题严重掣肘了我国未来产业科技长远发展，更加迫切需要加强我国未来产业科技发展战略研究。

本文从科技战略选择角度为我国未来产业科技发展布局提供理论支撑和经验指导，并在分析我国未来产业科技发展现状和挑战基础上，从加强未来产业科技发展的宏观布局、强化未来产业科技发展的场景驱动、扩大未来产业科技发展的要素供给和构建未来产业科技发展的创新生态4个方面提出优化我国未来产业科技发展战略的建议。

1 未来产业科技发展动力与方向

未来产业的发展依赖于颠覆性前沿科技的重大突破[6]，那些能够满足经济社会发展重大需求、引起经济社会变迁和发展格局变化的突破性和颠覆性前沿科技才有望成为未来产业发展的关键科技[4,7]。当前，未来产业尚处于孕育孵化阶段，研判未来产业科技发展动力和发展方向对于深刻把握未来产业科技发展趋势，支撑未来产业科技发展战略制定具有重要意义。

1.1 未来产业科技发展动力

技术推动和需求拉动是产业科技发展的重要驱动力[8]。科技突破能够催生新产品和新服务，有效促进经济社会创新发展；场景需求产生创新动力，驱动科技发展满足经济社会应用需要[9]。此外，未来产业科技发展依赖于颠覆性前沿科技的突破，加速未来产业科技发展需要政府的积极支持和引导[10]。可见，未来产业科技发展动力是系统性的，未来产业科技发展要协同"科技推动""场景拉动"和"政策保障"。

（1）*前沿科技突破推动未来产业科技发展。*未来产业科技供给的主要来源之一是前沿科技突破，尤其是颠覆性前沿技术的突破[11]。当前新材料、新能源、新一代人工智能、生物技术等一系列技术突破正在改变现有的产业格局和竞争模式。例如，类脑智能技术的突破催生了类脑芯片、类脑机器人等新产品，在极大程度上推动了通用人工智能技术的发展，将加速形成新业态新模式、新产业；以ChatGPT为主的生成式人工智能技术打造了人机交互新模式，带动了算法、算力、算据需求，为未来产业发展带来了新的机遇。

（2）*未来场景需求拉动未来产业科技发展。*场景

是社会需求端和科技供给端的综合集成，是创新范式变革下科技创新和产业发展的载体。场景需求在推动未来产业发展中发挥的作用尤为重要[12]。经济社会的智能化、健康化、绿色化发展趋势深入进行，强大的市场需求必然将进一步推动未来产业科技突破。我国为了实现人工智能新技术迭代升级和产业快速增长，科学技术部等六部门印发了《关于加快场景创新以人工智能高水平应用促进经济高质量发展的指导意见》，意在通过强化场景创新来推动人工智能技术的发展及高水平应用。

（3）政策支持保障推动未来产业科技发展。由于未来产业科技发展的不确定性和风险性高，科技投入、科技主体、科技转化、科技条件等科技政策将深刻影响科技发展的速度和方向，财税、金融、投资、贸易等经济政策也显著影响未来产业科技发展的前景，政策保障对未来产业的科技发展至关重要。为加快未来产业科技发展，各国政府加以财政补贴、投资规划等手段引导，在充分发挥财政政策和货币政策工具作用的基础上进一步推出未来产业科技发展的创新政策与产业政策[13]。

1.2 未来产业科技发展方向

（1）未来产业科技发展方向取决于新兴和重大前沿科技的突破，数字化和智能化特点明显，呈现出多点群发特征。前沿科技突破越来越需要依托知识的交叉融合，新一轮科技革命呈现多学科、多领域知识不断交叉融合的特征和多点群发性突破的态势，随着新一轮科技革命的深入进行，必然会引发未来产业科技突破；同时，一些边缘科技的突破也有可能对未来科技体系产生重大影响，进而带来科技革命和产业变革，引领未来产业科技发展方向。日本第11次技术预见结果显示，大数据系统、机器人技术、人工智能等都是未来发展的重要科技领域。

（2）未来产业科技发展方向取决于经济社会发展的重大科技需求，健康化与绿色化特点明显，突出科技发展社会属性。当前，科技发展越加依赖经济社会发展的需求[14]。人口老龄化社会提出了“银色需求”，为满足老年人未来养老需求和医疗需求，信息技术、材料技术与生物技术不断融合，可能催生出未来产业。联合国可持续发展目标指出在发展科技的同时关注人类社会可持续是全世界的共同目标，科技发展的绿色化必然成为未来产业科技发展的重要趋势，清洁交通技术、绿色氢能等也成为未来产业科技重点攻关方向。

2 未来产业科技发展与管理需求

未来产业科技的不确定性、突破性和颠覆性等特点使得未来产业科技发展复杂性显著，有效管理未来产业科技面临较大挑战。推动未来产业科技发展需要科技体制机制和科研组织方式的变革，对未来产业科技宏观布局、前沿科技攻关、科技发展创新要素投入和科技创新生态建设等方面提出了新的需求。

2.1 发展未来产业科技需要加强科技宏观布局，做好顶层设计和战略谋划

前沿科技突破和未来产业发展需求的双重不确定性导致推动未来产业科技发展需要加强战略引导。例如，类脑智能、量子信息、基因技术、未来网络是未来产业发展的重要方向，但支撑这些产业变革性发展的关键技术还处于探索中。加强关键技术发展方向的前瞻性预判，在推动技术成熟、技术产业化、产品市场化的过程中细化出更多新技术以满足市场需求对壮大未来产业是非常有必要的，迫切需要国家做好顶层设计和战略谋划，加强对未来产业科技发展的政策引导。

2.2 发展未来产业科技需要加强前沿科技攻关，支撑各类场景应用

未来产业科技对各行业、各领域具有较强的渗透性和牵引性；其通过推动科技经济社会发展范式的变革，支撑各行业、各领域场景发展，系统性满足经济

社会发展变迁的需要，因此具有较高的科技门槛和壁垒，需要系统攻关。例如，量子科技是一项对传统技术体系产生冲击、进行重构的重大颠覆性技术创新[14]，如何有效突破量子科技已经成为全球公认的难题，主要国家都纷纷部署攻关。因此，推动未来产业科技发展一定要前围绕重点领域加强科技攻关。

2.3 发展未来产业科技需要加大创新资源供给，优化创新要素配置

未来产业科技发展的复杂性使得整合创新资源的复杂比率提高，对创新要素的供给、配置和使用等提出了更高要求。例如，未来网络等数字科技是支撑未来产业发展的关键技术之一，但发展数字科技需要加强数据资源、数字技术、数字平台、数字基础设施等数字要素供给。此外，未来产业回报周期通常比较长，发展未来产业应给予早期引导与支持[15]，需要根据其不同发展阶段优化创新资源配置方式，高效循环未来产业科技发展的各类创新要素资源。

2.4 发展未来产业科技需要完善科技创新体系，构建新型创新生态

产业创新生态的培育是促进未来产业发展和科技突破的必要条件[16]。例如，大模型技术正在加快推动人工智能产业发展，但是大模型的发展涉及大数据、大算力和强算法等重资源投入，需要学术界、产业界、政府部门等围绕算法开源、数据共享、算力基础设施建设及使用规则等进行深入合作，共同打造人工智能开源开放生态。因此，推动未来产业科技发展一定要调动企业家、科学家、风险投资家协同互动的积极性，构建有利于科技攻关的开放创新生态。

3 典型国家的未来产业科技发展布局

为把握未来产业科技发展机遇，美国、日本、欧盟等国家和地区纷纷加强对人工智能、量子技术、能源技术、生命医药等关键前沿领域的布局，制定了一系列战略规划与发展计划，推动战略、科技、产业、政策“四位一体”发展。

3.1 加强未来产业科技发展宏观布局

主要国家纷纷把握未来产业科技方向和发展机遇，在激烈的国家科技竞争中寻求合作，保障国家未来科技安全。① 制定前瞻性的战略规划，系统性搭建未来产业科技发展框架。美国2020年发布《未来产业法案》，旨在促进美国在未来半导体包括人工智能、先进制造、量子计算和下一代无线网络等新技术领域的领导地位。② 推动国际未来产业科技合作，保障国家未来产业发展安全。2022年10月，欧洲量子互联网联盟启动了为期7年的计划，拟在整个欧洲范围内构建量子互联网生态系统，推动量子科技协同研发；日美将加强在网络、航天等方面的合作。

3.2 聚焦未来产业前沿科技发展趋势

主要国家主动识别未来产业发展趋势，力求抢占科技制高点，开辟未来产业科技发展新赛道。① 聚焦智能化趋势，加强数字技术攻关。美国提出《国家量子计划法案》，部署为期10年的国家量子行动计划；欧盟2022年发布的《欧洲芯片法案》旨在提振欧洲半导体产业。② 聚焦绿色化趋势，加强新能源技术攻关。德国2020年6月出台全球首个国家级氢能战略，着眼氢能的技术开发和应用，随后美国、英国、欧盟等纷纷发布氢能计划。③ 聚焦健康化趋势，加强生物技术攻关。2022年9月，美国关于《推进生物技术和生物制造创新以实现可持续、安全和可靠的美国生物经济》的行政命令指出，支持和协调联邦对生物技术和生物制造关键研发领域的投资，倡议加速生物技术创新。

3.3 加大未来产业科技创新资源投入

主要国家加大未来产业科技创新研发供给，从资金、人才等方面支持未来产业科技发展。① 加强政府资金投入，增加未来产业科技研发经费。美国《未来产业法案》提出2025财年前向未来产业投资增加至每年100亿美元的目标；德国设立100亿欧元的“未来

技术投资资金”，为初创企业提供融资。② 扩大专业人才供给，增强未来产业发展动能。2020年9月，欧盟发布《数字教育行动计划（2021—2027年）》，指出人们需要拥有最新的高级数字技能，以支持社会、公共服务及经济各方面的数字和绿色双重转型。韩国政府2022年公布“半导体扶持计划”，提出争取在2031年为半导体行业培养15万名专业人才的目标。

3.4 搭建未来产业新型科技创新体系

主要国家加大未来产业创新主体建设，强化创新主体协同发展，积极构建开放型未来产业科技发展生态。① 加强创新主体建设，健全未来产业科技研发平台。2021年美国总统科技顾问委员会（PCAST）建议组建未来产业研究所，期望通过组织创新、运营管理变革为未来产业科技商业化产业化带来突破契机。② 推动创新主体协同发展，打造开放型未来产业科技发展生态。德国建立了以德国科学联席会（GWK）为纽带的未来研究战略体系，鼓励政府、社会、科研机构等多元主体协同推进创新发展。日本发布“产学合作开放创新平台计划”，旨在加强东京大学等在内的24家机构协同合作。

4 我国未来产业科技发展现状与挑战

4.1 未来产业科技宏观布局亟待完善

我国大力推进未来产业的发展，但是我国未来产业科技发展始终缺乏系统性布局，构建有主有次、分类探索的未来产业科技发展央地协同、部门协同、组织协同机制存在一定挑战。① 从央地协同来看，“十四五”以来，我国各地方政府参照中央制定未来产业发展战略，但是地方政府未来产业科技发展战略布局存在交叉重复。例如，10多个省份都在其“十四五”规划中明确提及要把“量子信息”或“量子科技”作为未来产业发展主要方向。② 从部门协同来看，推动未来产业发展是一项系统工程，工业和信息化部、科学技术部、教育部已经开展了一些试点建设，但整体上我国科技政策、教育政策、产业政策、财税政策、金融政策等还未能从促进未来产业科技突破、转移与应用全链条角度进行布局，部门协同效率有待提升。③ 从组织协同来看，国家实验室、全国重点实验室、国家制造业创新中心、国家产业创新中心、国家工程研究中心等创新平台协同推进未来产业科技发展的作用尚未凸显。

4.2 未来产业关键前沿科技存在短板

当前，我国未来产业科技攻关能力不断提升，但在信息、能源、生物等未来产业重点领域部分技术仍然面临“卡脖子”问题。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》中提出的类脑智能、量子信息、基因技术、未来网络、深海空天开发、氢能与储能等未来产业重点科技领域的基础研究和前沿关键技术自主可控水平不高。国家产业基础专家委员会编制的《产业基础创新发展目录（2021年版）》列出了1047项需要大力发展的产业基础产品和技术，这些基础零部件和元器件、基础材料等方面的短板问题严重制约了前沿科技突破，实现未来产业科技发展关键技术自主可控存在较大困难。

4.3 未来产业科技要素供给有待提升

国家创新驱动发展战略的深入实施为未来产业科技发展提供了广阔的空间，但未来产业科技要素供给能力仍显不足，有效拓宽要素投入渠道，扩大要素投入规模存在困难。① 从人才供给来看，我国未来产业科技人才面临较大缺口。未来产业科技人才的培养周期长、要求高，我国短时间内培养足够规模的人才存在挑战。例如，智能制造领域作为未来产业的重要方向之一，人才缺口巨大。2021年发布的《智能制造领域人才需求预测报告》预测结果显示，2025年智能制造领域人才需求为900万人，人才缺口预计达450万人。② 从资金供给来看，金融机构对未来产业科技培育的市场识别和技术预见不足，导致部分潜力大、价

值高的未来技术面临融资约束，创新主体进行科技研发的动力更弱；同时，我国针对未来产业科技发展的金融制度还处在探索期，短时间内构建完善的融资方式和金融服务模式存在一定困难。

4.4 未来产业科技发展生态有待健全

我国在一些未来产业潜在领域的科技发展生态仍然不健全，部分领域生态体系建设遭受国际围堵，从而严重掣肘我国未来产业科技突破。① 从国内来看，我国虽然拥有庞大的消费市场和齐全的产业门类，但未来产业的基础设施、技术标准、检测认证和监管体系不健全，缺少统一战略规划和顶层设计，“政产学研金服用”协同的创新生态尚未形成。② 从国际来看，全球产业、科技竞争趋于激烈，发达国家凭借其先发优势，在部分科技领域已经占据了有利地位并构建产业联盟。例如，当前ChatGPT正在引领新一轮人工智能发展浪潮，OpenAI、微软和英伟达等公司为ChatGPT大模型训练及其推广应用提供了算法、资金、算力保障，正在形成基于ChatGPT的未来产业科技生态。但是，我国大模型生态则面临数据资源汇聚难、人工智能芯片缺失、开源体系不健全等问题，追赶国际先进水平面临很大挑战。

5 我国未来产业科技发展战略优化

推动我国未来产业科技发展要坚持前瞻性预判、系统性布局，要从未来产业科技发展的宏观布局、场景驱动、要素供给、创新生态等角度进行完善，不断优化我国未来产业科技发展战略布局。

5.1 加强未来产业科技发展的宏观布局

（1）大力开展未来产业科技预判。结合未来产业科技发展趋势和经济社会发展重大需求定期开展战略预判，遴选我国未来产业科技发展重点方向；组建国家未来产业科技发展战略咨询委员会，统筹谋划未来产业科技发展方向，引导科技资源配置。

（2）构建未来产业科技研发体系。坚持未来产业科技发展全链条布局，充分发挥中央科技委员会的统筹协调作用，围绕未来产业重点科技领域，从基础研究、应用研究、开发试验等全链条部署未来产业科技发展项目，调动国家实验室、国家科研机构、高水平研究型大学和科技领军企业开展未来产业科技攻关。

（3）打造未来产业协同创新体系。综合考虑国家战略需求及地方资源特色和发展优势，构建央地、部门联动的未来产业科技创新体系，推动创新主体开展科技联合攻关。

5.2 强化未来产业科技发展的场景驱动

（1）培育未来产业科技应用场景。关注智能化、健康化、绿色化等未来生产生活趋势，围绕经济社会发展的重大需求，发布未来产业科技场景目录。

（2）支持未来产业科技场景共建共享。鼓励企业、行业协会、政府等社会主体共同参与场景挖掘和培育，支持建设未来产业前沿科技展示中心，展示未来产业科技场景。

（3）推动未来产业科技场景应用。依托产业链龙头企业，建设未来产业大脑，促进未来产业科技在产业链上下游、大中小企业的应用；支持建设未来科技的标杆示范项目，推动未来产业科技场景大规模应用。

5.3 扩大未来产业科技发展的要素供给

（1）打造未来产业科技创新平台。支持建设新型研发机构，技术创新联合体等，在重点区域重点领域建设一批未来技术学院、未来产业创新中心、未来产业实验室，打造未来产业科技策源地。

（2）加强未来产业科技人才培养。围绕未来产业重要科技方向，优化高校学科专业体系，推动新工科、新医科、新农科建设，鼓励通过“校企合作”“产教融合”“产研融合”等方式培养未来产业科技人才。

（3）加大未来产业科技资金支持。使用财政资金稳定支持未来产业重点领域科技，优化完善未来产业

科技金融制度，吸引外资、金融机构资金等支撑未来产业科技发展。

（4）布局建设重大科技基础设施。围绕未来重点科技领域建设一批重大科技基础设施，加快推动原始创新突破。

5.4 构建未来产业科技发展的创新生态

（1）完善未来产业科技多元治理。发挥政府、高校、科研院所、企业、投资机构等多元主体在技术创新、产品研发及人才培育的分工协作与优势互补的特点，助力形成“基础研究+技术攻关+成果产业化+科技金融”的未来产业培育链，支持多元主体共同参与的未来产业科技治理。

（2）健全未来产业科技转化生态体系。支持组建未来产业科技发展联盟，支持企业、科研院所联合建设中试基地和验证平台；完善产业金融、科技咨询、科技培训等服务体系建设，健全科技研发、成果转化、中试和量产应用全过程的未来产业科技转化链条。

（3）加强未来产业国际科技合作。依托北京、上海、粤港澳大湾区等国际科技创新中心，加强与“一带一路”沿线国家、《区域全面经济伙伴关系协定》（RCEP）成员国家、金砖国家之间的国际科技合作；支持围绕未来产业重点科技领域设立国际科技组织，搭建未来产业国际科技交流平台。

参考文献

1 吴迪. 促进未来产业健康有序强劲发展. 宏观经济管理, 2023, (4): 5-12.
Wu D. Promote healthy, orderly and vigorous industrial development in the future. Macroeconomic Management, 2023, (4): 5-12. (in Chinese)

2 方晓霞, 余晓, 叶智程. 未来产业: 世界主要发达国家的战略布局及对我国的启示. 发展研究, 2023, (2): 31-38.
Fang X X, Yu X, Ye Z C. Future industries: The strategic layout of major developed countries in the world and its enlightenment to China. Development Research, 2023, (2): 31-38. (in Chinese)

3 杨丹辉. 未来产业发展与政策体系构建. 经济纵横, 2022, (11): 33-44.
Yang D H. Development of the industries of the future and construction of policy system. Economic Review Journal, 2022, (11): 33-44. (in Chinese)

4 李军凯, 高菲, 龚轶. 构建面向未来产业的创新生态系统: 结构框架与实现路径. 中国科学院院刊, 2023, 38(6): 887-894.
Li J K, Gao F, Gong Y. Innovation ecosystem of future industry: Structure and path. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2023, 38(6): 887-894. (in Chinese)

5 杨跃承, 武文生, 党好. 发展未来产业是我国构筑长期竞争优势的战略选择. 中国经济周刊, 2021, (23): 104-108.
Yang Y C, Wu W S, Dang H. Developing future industries is a strategic choice for China to build a long-term competitive advantage. China Economic Weekly, 2021, (23): 104-108. (in Chinese)

6 王晓明. 锚定未来产业: 演进趋势及路径展望. 上海经济, 2023, (1): 4-11.
Wang X M. Anchoring the future industry: Evolution trend and path outlook. Shanghai Economy, 2023, (1): 4-11. (in Chinese)

7 张越, 余江, 杨娅, 等. 颠覆性技术驱动的未来产业培育模式与路径研究——美国布局下一代集成电路产业的启示. 中国科学院院刊, 2023, 38(6): 895-906.
Zhang Y, Yu J, Yang Y, et al. Cultivation mode and path of future industries driven by disruptive technologies—Enlightenment of the United States' layout of next generation of integrated circuit industry. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2023, 38(6): 895-906. (in Chinese)

8 Di Stefano G, Gambardella A, Verona G. Technology push and demand pull perspectives in innovation studies: Current findings and future research directions. Research Policy, 2012, 41 (8): 1283-1295.

9 Hötte K. Demand-pull, technology-push, and the direction of technological change. Research Policy, 2023, 52(5): 104740.

10 陈捷, 吴仲琦, 代涛. 未来技术风险识别框架研究——基于技术经济安全视角. 中国科学院院刊, 2023, 38(4):

570-579.

Chen J, Wu Z Q, Dai T. Research on risk identification framework of future technology—Based on perspective of techno-economic security. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2023, 38(4): 570-579. (in Chinese)

11 李晓华, 王怡帆. 未来产业的演化机制与产业政策选择. 改革, 2021, (2): 54-68.

Li X H, Wang Y F. The evolution mechanism of future industry and choice of industrial policy. Reform, 2021, (2): 54-68. (in Chinese)

12 Geels F W. Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: A multi-level perspective and a case-study. Research Policy, 2002, 31(8-9): 1257-1274.

13 渠慎宁. 未来产业发展的支持性政策及其取向选择. 改革, 2022, (3): 77-86.

Qu S N. Supportive policies and orientation choices for future industry development. Reform, 2022, (3): 77-86. (in Chinese)

14 潘教峰, 王晓明, 薛俊波, 等. 从战略性新兴产业到未来产业:新方向、新问题、新思路. 中国科学院院刊, 2023, 38(3): 407-413.

Pan J F, Wang X M, Xue J B, et al. From strategic emerging industries to future industries: New directions, new problems and new ideas. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2023, 38(3): 407-413. (in Chinese)

15 鹿文亮, 王晓明. 聚焦重点领域系统谋划未来产业发展. 科技日报, 2023-01-09(08).

Lu W L, Wang X M. Focus on key areas and systematically plan for future industrial development. Science and Technology Daily, 2023-01-09(08). (in Chinese)

16 陈劲, 朱子钦. 未来产业:引领创新的战略布局. 北京: 机械工业出版社, 2022.

Chen J, Zhu Z Q. The Industries of the Future. Beijing: China Machine Press, 2022. (in Chinese)

Strategy choices of science and technology development of China's industries of future

CHEN Kaihua[1] FENG Zhuo[1] KANG Jin[2] YANG Jie[3*]

（1 School of Public Policy and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China;

2 China Academy of Industrial Internet, Beijing 100102, China;

3 Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China）

Abstract The industries of the future (IOF) that cater to the new demands and scenarios of economic society significantly rely on breakthroughs in disruptive cutting-edge technologies, therefore, it is crucial to study the demands of future industrial technology development and management in order to make strategic choices for technology. This study finds that the science and technology development of IOF impetus is reflected in three aspects: the supply of science and technology factors, the cultivation of science and technology scenarios, and the assurance of science and technology policies. The development direction depends on breakthroughs in emerging and significant frontier of science and technology, as well as the major demands of economic and social development. This study works on the needs of IOF in four aspects: the macro layout of science and technology development, the pursuit of breakthroughs in frontier technologies, the supply of innovation elements for technological innovation, and the construction of an innovation ecosystem for technological innovation. It summarizes the science and technology development strategic layouts of typical countries, and sort out the current situation and challenges of China's IOF science and technology development of IOF. Based on this, the study

*Corresponding author

proposes optimizing the layout of China's science and technology development of IOF from four aspects: strengthening the macro layout of science and technology development of IOF, enhancing the scenario-driven approach to science and technology development of IOF, expanding the supply of innovation elements for science and technology development of IOF, and constructing an innovation ecosystem for science and technology development of IOF.

Keywords industries of the future (IOF), science and technology development, strategy choices

陈凯华 中国科学院大学公共政策与管理学院长聘体系特聘教授。国家杰出青年科学基金项目获得者,国家社科基金重大项目首席专家,《中国科学院院刊》青年编委。主要研究领域为国家创新系统、创新发展政策、数字创新发展、科技人才管理与战略、创新计量学、技术预见等。E-mail: chenkaihua@ucas.ac.cn

CHEN Kaihua Distinguished Professor of the long-term appointment system at the School of Public Policy and Management, University of Chinese Academy of Sciences (UCAS). He has won the National Science Fund for Distinguished Young Scholars, and is a National Major Chief Expert in Social Sciences, and Young Editorial Board Member of *Bulletin of Chinese Academy of Sciences*. His main research interests include national innovation systems, innovation development policy, digital innovation development, science and technology talent management and strategy, innovametrics, and technology foresight. E-mail: chenkaihua@ucas.ac.cn

杨 捷 中国科学院科技战略咨询研究院助理研究员。主要从事技术预见、创新发展政策、科技战略等相关的科研工作。E-mail: yangjie@casisd.cn

YANG Jie Assistant Professor at the Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences (CAS). His research interests cover technology foresight, innovation development policy, and science and technology strategy. E-mail: yangjie@casisd.cn

■责任编辑：岳凌生